

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-005241

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl. F16G 5/16  
B21F 45/24

(21)Application number : 2000-190427

(71)Applicant : FUKUJU KOGYO KK

(22)Date of filing : 26.06.2000

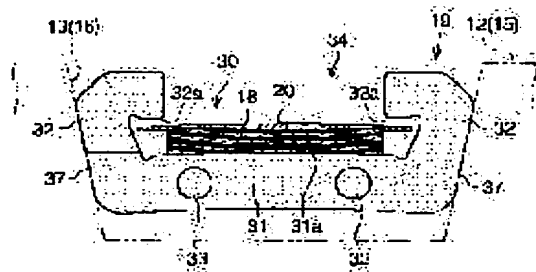
(72)Inventor : TAKAGI SHIGEMASA  
TAKAGI YUTAKA

(54) ELEMENT FOR METALLIC BELT, METALLIC BELT AND METHOD OF ASSEMBLING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an element for a metallic belt, the metallic belt and method of its assembly for making it possible to smoothly actuate upon a power transmission of a stepless transmission gear.

**SOLUTION:** The element 19 drawn from wire is longitudinally provided with pillars 32 erecting on both the sides of the body 31. It is configured as a recessed part 30 to house a band 18 between both of the pillars 32. On the band placing surface 31a of the body 31, an actuate part of the wire remains. The band 18 and a body 20 for preventing from dropping off are disposed in the recessed part 30 between the pillars. Therefore, lightweight of the element 19 can be achieved and the whole of the metallic belt 17 also becomes lighter.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3461790

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-5241

(P 2002-5241 A)

(43) 公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)	
F 1 6 G	5/16	F 1 6 G	5/16	C 4E070
				B
				Z
B 2 1 F	45/24	B 2 1 F	45/24	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願2000-190427 (P2000-190427)

(22) 出願日 平成12年6月26日(2000. 6. 26)

(71) 出願人 593107672

福寿工業株式会社

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地

(72) 発明者 高木 茂正

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地 福寿  
工業 株式会社内

(72) 発明者 高木 豊

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地 福寿  
工業 株式会社内

(74) 代理人 100099047

弁理士 柴田 淳一

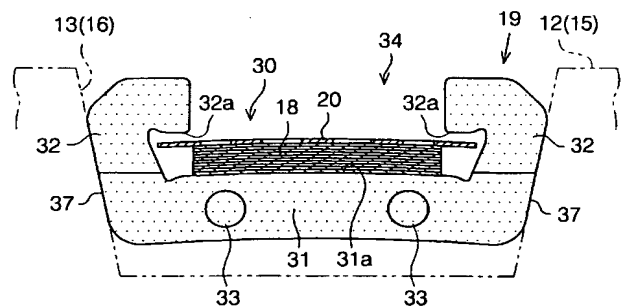
F ターム (参考) 4E070 AA03 AB18 AC02 EA05

(54) 【発明の名称】 金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法

(57) 【要約】

【課題】 無段変速機の動力伝達において円滑に動作させることができるようにする金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法を提供すること。

【解決手段】 線材からプレス成形されたエレメント19は、ボディ部31に連続して左右にピラー部32が立設されている。両ピラー部32間にバンド18を収容するための凹部30になっている。ボディ部31のバンド載置面31aには線材の弧状部が残されている。そして、ピラー部32間の凹部30にはバンド18と脱落防止体20とが配置される。このため、エレメント19の軽量化が実現でき、金属ベルト17全体が軽量になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動プーリと被動プーリとの間に掛装された無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントにおいて、断面形状において角部が存在しない線材を用い、ボディ部に連続して左右に鉤状部が立設されて、両鉤状部間にバンド挿入用開口部が形成されるように折り曲げられた一次加工体が、所望厚さに縮減されるとともに外形形状が拡大された二次加工体となり、その二次加工体にプレス加工が施され、外形形状が所望形状寸度にプレス加工された三次加工体の両側端縁傾斜面がプレスされて凹凸面とされ、同面がディンプル状とされた単体であって、前記両鉤状部間におけるボディ部のバンド載置面はバンド幅方向において中高の弧状に形成されるとともに、バンド走行方向において線材の弧状部が残されており、ボディ部には隣接するエレメント同士の直進時の整列走行のための係合手段が設けられたことを特徴とする金属ベルト用エレメント。

【請求項 2】 係合手段は、突起と、その突起の裏面側に形成された凹部とよりなる請求項 1 に記載の金属ベルト用エレメント。

【請求項 3】 係合手段は、左右一対である請求項 1 または 2 に記載の金属ベルト用エレメント。

【請求項 4】 駆動プーリと被動プーリとの間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に多数のエレメントを積層配置した金属ベルトにおいて、前記エレメントとして、請求項 1～3 のいずれかに記載のものをを用いたことを特徴とする金属ベルト。

【請求項 5】 バンドは、エレメントの挿入開口部より幅狭の複数枚積層されたバンド本体と、そのバンド本体に重合され、前記挿入開口部より幅広の脱落防止体とを備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の金属ベルト。

【請求項 6】 脱落防止体は、重量及び剛性軽減のために透孔を備えた請求項 5 に記載の金属ベルト。特徴とする金属ベルト。

【請求項 7】 無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に多数のエレメントを積層配置した金属ベルトの組付方法において、前記バンドに無端帯状をなす脱落防止体を重合し、その脱落防止体をその幅方向に撓曲させた状態で、請求項 1～3 のいずれかに記載の金属ベルト用エレメントをその挿入開口部からバンドに取り付け、撓曲が復元された状態の脱落防止体に前記鉤状部を係合させる金属ベルトの組付方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、駆動プーリと被動プーリとの間に掛装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメント、多数のエレメントを積層配置した金属ベルト及びそ

の金属ベルト組付方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、自動車の無段変速機等に使用される金属ベルトは、無端帯状をなす金属製のバンドに、金属板を打ち抜き成形してなる多数の平板状をなすエレメントを、ベルトの長手方向へ相対滑り可能に積層配置して構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、前述のように打ち抜き成形によりエレメントが 1 枚の板材により構成されているため、エレメントを軽量化することができない。このため、エレメントが無段変速機のプーリのところに移動されると、エレメントは円軌道上を周回することになるが、エレメントの重量、すなわち質量が大きいと、エレメントにはその自重により大きな遠心力が作用する。加えて、車両の加減速の際には、大きなイナーシャが作用する。これらの過大な遠心力及びイナーシャは、応答性の悪化等につながり、無段変速機の円滑な動作の障害になる。従って、エレメントが大重量であると、これらの問題が顕在化する。さらに、エレメントが 1 枚の板材により構成されていると、プーリとの接触によりエレメントに過大な負荷や力が作用した場合、エレメントが変形することはほとんどなく、その負荷や力を逃がすことができず、エレメント、バンド及びプーリの損傷あるいは異常摩耗の原因になった。この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、無段変速機の動力伝達において円滑に動作させることができるようにする金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、駆動プーリと被動プーリとの間に掛装された無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントにおいて、断面形状において角部が存在しない線材を用い、ボディ部に連続して左右に鉤状部が立設されて、両鉤状部間にバンド挿入用開口部が形成されるように折り曲げられた一次加工体が、所望厚さに縮減されるとともに外形形状が拡大された二次加工体となり、その二次加工体にプレス加工が施され、外形形状が所望形状寸度にプレス加工された三次加工体の両側端縁傾斜面がプレスされて凹凸面とされ、同面がディンプル状とされた単体であって、前記両鉤状部間におけるボディ部のバンド載置面はバンド幅方向において中高の弧状に形成されるとともに、バンド走行方向において線材の弧状部が残されており、ボディ部には隣接するエレメント同士の直進時の整列走行のための係合手段が設けられたことを特徴とする。従って、エレメントには、その中央部に挿入開口部と、その挿入開口部に対応した開放部が形成されるこ

となるため、エレメントの軽量化が実現でき、金属ベルト全体が軽量になる（金属ベルト全体で20～30%の軽量化が可能になった）。このため、イナーシャが小さくなり、加減速等にもなる応答性の向上が期待できる。しかも、エレメントは、加工素材として線材を使用できるため、安価である。加えて、エレメントは、スタンプ成形により、プーリから摩擦駆動力が伝達される両端傾斜部が凹凸面に形成されているため、その両端傾斜部は油溜りを速やかに分断し接触摩擦力を大きくすることができ、無段変速機を円滑に動作させることができる。

【0005】請求項2に記載の発明においては、請求項1において、係合手段は、突起と、その突起の裏面側に形成された凹部とよりなる。請求項3に記載の発明においては、請求項1または2において、係合手段は、左右一対である。従って、エレメントの傾きを阻止して、円滑な動力伝達動作を得ることができる。請求項4に記載の発明においては、金属ベルトにおいて、エレメントとして、請求項1～3のいずれかに記載のものをを用いた。従って、前述した、請求項1と同様な効果を得ることができる。請求項5に記載の発明においては、請求項4において、バンドは、エレメントの挿入開口部より幅狭の複数枚積層されたバンド本体と、そのバンド本体に重合され、前記挿入開口部より幅広の脱落防止体とを備えたことを特徴とする。従って、幅広の脱落防止体は1枚だけあればよく、金属ベルト全体の軽量化を図ることができ、応答性の向上に寄与できる。請求項6に記載の発明では、請求項5において、脱落防止体は、重量及び剛性軽減のために透孔を備えた。このため、脱落防止体を軽量化でき、金属ベルト全体の軽量化を達成できる。また、脱落防止体の剛性の低下により、プーリの円弧に添う柔軟性が向上し、円滑な動力伝達の一助となる。しかも、脱落防止体の剛性の低下により、バンドに対するエレメントの組付けが容易になる。請求項7に記載の発明では、金属ベルトの組付方法において、バンドに無端帯状をなす脱落防止体を重合し、その脱落防止体をその幅方向に撓曲させた状態で、請求項1～3のいずれかに記載の金属ベルト用エレメントをその挿入開口部からバンドに取り付け、撓曲が復元された状態の脱落防止体に前記鉤状部を係合させるものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した複数の実施の形態について、図面に基づいて詳細に説明する。実施の形態1を、図1～図18に基づいて詳細に説明する。この実施の形態1において上下とは図3、図6、図10、図12、図15、図18における図の上下方向をいい、左右とはそれらの図における左右方向をいうものとする。また、前後とはそれらの図の紙面からみて手前方向と奥方向をそれぞれいうものとする。図1及び図3に示すように、駆動軸11には駆動プーリ12が

取り付けられ、その外周には略V字状の環状溝13が形成されている。駆動軸11と対応する被動軸14には被動プーリ15が取り付けられ、その外周には略V字状の環状溝16が形成されている。駆動プーリ12及び被動プーリ15の各環状溝13、16間には無端状をなす金属ベルト17が掛装され、駆動プーリ12の回転が金属ベルト17を介して被動プーリ15に伝達される。図2及び図3に示すように、この金属ベルト17は、無端状の金属製のバンド18と、多数の金属製のエレメント19と、バンド18の外周に重合され、バンド18よりやや幅広で、かつ無端帯状をなす金属製脱落防止体20とにより構成されている。

【0007】前記エレメント19は、バンド18がその内部を通るように、それらの長さ方向に相對滑り可能に積層して配置される。バンド18は、複数の金属薄板を板厚方向に積層重合して構成され、図4及び図5に示すように、その両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、バンド18と各エレメント19との間の摩擦抵抗が軽減される。図6～図9に示すように、前記各エレメント19は、まず、引き抜きにより形成された断面円形の金属線材19aを所定長さに切断し、それがエレメント19の最終形状に近い形状に折曲げられる。これを一次加工体19Aとする。この一次加工体19Aには、左右方向に延びるボディ部31と、そのボディ部31の両端から上方へ立設された一対の鉤状部としてのピラー部32とが形成されている。

【0008】次に、図10及び図11に示すように、一次加工体19Aに対して、プレス加工が行われ、所望厚さに縮減された扁平な二次加工体19Bが形成される。さらに、この二次加工体19Bに対して、図12～図15に示すように、プレス加工（スタンプ加工）が行われて、三次加工体19Cとされる。このプレス加工により、前記ボディ部31のバンド載置面31a及びピラー部32の内側下面32a、すなわち主として、バンド18にその上下から接触する面31a、32aを残して、三次加工体19Cの外周部がプレス（プランキング）により切り落とされて、第2傾斜部としての両側端縁37が形成される。次に両側端縁37のの傾斜面に対してプレス加工（スタンプ加工）により凹凸面37aを形成してディンプル状に仕上げが行われ、四次加工体19Dとされる。従って、前記バンド載置面31a及び内側下面32aには、金属線材19aの外周面の形状が残っていて、それらの面31a、32aは円弧状をなしている。バンド載置面31aの円弧は、バンド18が左右に蛇行するのを防止する。両ピラー部32間と、バンド載置面31aとの間には、前記バンド18及び脱落防止体20より幅広でそれらを収容するための凹部30が形成されている。両ピラー部32の先端間には、バンド18より

やや幅広で、かつ脱落防止体 20 よりやや幅狭の挿入用開口部 34 が形成されている。エレメント 19 は、凹部 30 においてバンド 18 に支持されている。

【0009】前記エレメント 19 のボディ部 31 の一側面には、下方に向かって板厚が薄くなる方向に傾斜する第 1 傾斜部 36 が形成されている。この第 1 傾斜部 36 は、図 1 および図 2 に示すように、このエレメント 19 の列がプーリ 12、15 の部分でプーリ 12、15 の外周に沿って湾曲するのを許容する。なお、この第 1 傾斜部 36 は、図 10 及び図 11 に示すように、一次加工体 19A の段階で形成されている。前記ボディ部 31 の両側端縁 37 は、下方に向かって収束する。この両側端縁 37 は前記両プーリ 12、15 の環状溝 13、16 の内側面に係合する。ディンプル状の凹凸面 37a を有する両側端縁 37 により油溜りを分断してプーリとの接触摩擦係力を大きくすることができる。ボディ部 31 には、左右一対の係合突起 33 が形成されている。その係合突起 33 の裏面側において、ボディ部 31 には凹部 39 が形成されている。そして、隣接する各エレメント 19 の係合突起 33 と凹部 39 とは互いに嵌まり合い、各エレメント 19 が整列して連結される。この係合突起 33 と凹部 39 とにより係合手段が構成されている。エレメント 19 の外周面全体には、バンド 18 の場合と同様に、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、各エレメント 19 間の摩擦抵抗が軽減される。

【0010】図 4 及び図 5 に示すように、脱落防止体 20 には、複数の長孔 40 が透設され、その長孔 40 と隣接して小孔 40a が透設されている。長孔 40 は、等間隔をおいた複数の位置に一対ずつ設けられているが、脱落防止体 20 の全周に連続して設けてもよい。また、脱落防止体 20 の両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、潤滑油を保持して、脱落防止体 20 と最外層のバンド 18 及び各エレメント 19 との間の摩擦抵抗が軽減される。そして、図 4、図 5 及び図 16～図 18 に示すように、脱落防止体 20 をバンド 18 の外周に嵌めて、前記小孔 40a に工具（図示しない）を引掛けて、その工具により脱落防止体 20 の幅を狭めることにより、脱落防止体 20 を図 16 及び図 18 に示す幅狭の撓曲状態とする。この状態で、脱落防止体 20 は、エレメント 19 の挿入用開口部 34 の幅よりやや幅狭となっている。そして、図 16 及び図 17 に示すように、エレメント 19 の挿入用開口部 34 を通してエレメント 19 をバンド 18 に支持して、次々とエレメント 19 をバンド 18 の長さ方向へ順送りして、全部のエレメント 19 を通した後、工具をはずす。この状態では、脱落防止体 20 は、エレメント 19 の側端部が係合突起 33 に係合される幅広平板の状態に戻る。従っ

て、この状態において、エレメント 19 はバンド 18 からの脱落が防止されている。

【0011】次に、上記実施形態によって発揮される効果について説明する。・エレメント 19 には、バンド 18 の幅に対応した挿入用開口部 34 が設けられるため、エレメント 19 の軽量化が実現でき、金属ベルト 17 全体が軽量になる（金属ベルト全体で 20～30% の軽量化が可能になった）。このため、金属ベルト 17 全体のイナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメント 19 は、引き抜きされた線材により構成されているため、安価である。また、エレメント 19 はその両側にピラー部 32 を有しているため、丈夫であり、破損のおそれはほとんどない。・スタンプ加工により、エレメント 19 の両側端縁 37 が切り落とし形成されているため、その両側端縁 37 の端面面積を広くすることができる。従って、両側端縁 37 とプーリ 12、15 との接触面積を大きくすることができるため、エレメント 19 に作用する応力集中を軽減でき、エレメント 19 の耐久性が向上するばかりでなく、円滑な金属ベルト 17 として、動力伝達動作を得ることができる。・エレメント 19 のバンド 18 及び脱落防止体 20 と接する部分は、金属線材 19a の外周円弧が残されて、エッジが形成されず、ほぼ円弧状をなしている。このため、バンド 18 や脱落防止体 20 に対してエレメント 19 からダメージが与えられることはほとんどなく、金属ベルト 17 の寿命を長く確保できる。・エレメント 19 の係合突起 33 と脱落防止体 20 との係合によりエレメントの 19 の脱落を確実に防止できる。また、エレメント 19 の脱落防止のために、1 枚の脱落防止体 20 が設けられているだけであるから、構成が複雑になることがない。・脱落防止体 20 の撓曲変形を利用して、バンド 18 にエレメント 19 を支持するため、組付けがきわめて容易である。・脱落防止体 20 にそれを撓曲変形させるための長孔 40 及び小孔 40a が形成されているため、金属ベルト全体の軽量化に寄与できる。

【0012】（その他の実施形態）この発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、以下のように具体化してもよい。

・エレメント 19 の形状を種々変更すること。例えば、軽量化を促進するため、ボディ部 31 に貫通孔を形成してもよい。

・係合手段としての係合突起 33 及び凹部 39 を両ピラー部にそれぞれ設けること。

・隣接するエレメント 19 同士の連結は、係合突起 33 と凹部 39 との嵌合に限ることなく、例えば、ボディ部 31 の下端部や係合突起 33 の先端部を、エレメント 19 同士の連結方向に反らせて、それらの係合でおこなってもよい。

・前記実施の形態において、脱落防止体 20 を撓曲させ

て、エレメント 19 をバンド 18 に支持させたが、エレメント 19 を斜めにして、脱落防止体 20 の一側縁を凹部 30 内に位置させ、次いで、その脱落防止体 20 の一側縁を中心にエレメント 19 を回転させるようにして凹部 30 内にバンド 18 を収容してもよい。

・前記実施の形態では線材として、断面円形のものを使用した。が、コーナー部を円弧状に面取りした断面四角形のものを使用すること。

・エレメント 19 として 2 種以上の異なった金属材料よりなるものを用意し、異種材料のものを隣接させるように順に配置して構成すること。このように構成すれば、隣接するエレメント 19 の固有振動数が異なるため、振動や騒音を低減できる。

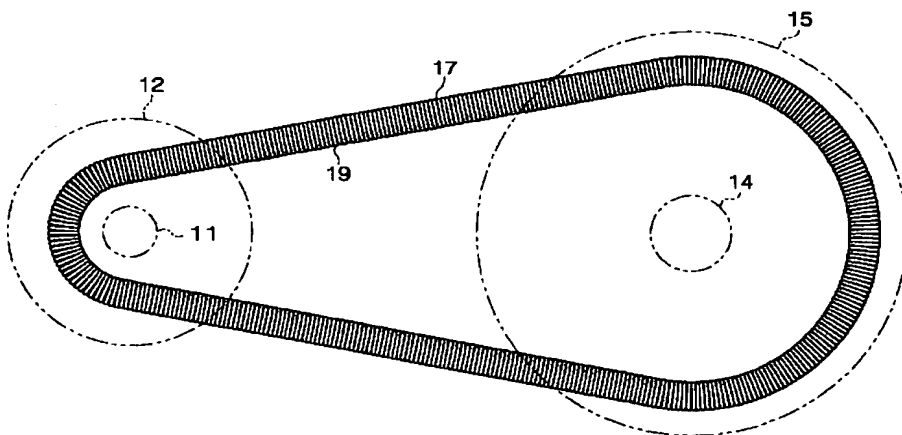
・エレメント 19 として前記実施形態とは異なる材質のもの、例えば硬鋼材以外の鉄系金属、ステンレススチール等を用いること。

・エレメント 19 の両側端縁 37 等に、表面硬化処理を施すこと。

#### 【0013】

【発明の効果】以上、実施形態で例示したようにこの発明においては、エレメントの軽量化が実現でき、金属ベルト全体が軽量になり、イナーシャが小さくなり、加減速等にもともなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメントは、加工素材として線材を使用できるため、安価である。加えて、エレメントは、スタンプ成形により、プーリから摩擦駆動力が伝達される両端傾斜部が形成されているため、その両端傾斜部の面積を大きくすることができ、プーリとエレメントとの接触面積を大きくでき、エレメントに作用する応力集中を軽減でき、無段変速機を円滑に動作させることができる。

【図 1】



#### 【0014】

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 金属ベルト全体を示す側面図。

【図 2】 金属ベルトの一部を示す一部側断面図。

【図 3】 同じく金属ベルトの一部を拡大して示す縦側面図。

【図 4】 同じく金属ベルトを示す平面図。

【図 5】 脱落防止体を示す正面図。

【図 6】 一次加工体を示す正面図。

【図 7】 同じく平面図。

【図 8】 同じく A-A 方向の断面図。

【図 9】 線材の断面図。

【図 10】 二次加工体の正面図。

【図 11】 同じく側面図。

【図 12】 一次加工体との関連で示すエレメント（三次加工体）の正面図。

【図 13】 同じく平面図。

【図 14】 同じく断面図。

【図 15】 三次加工体との関連で示すエレメント（四次加工体）の側面図。

【図 16】 金属ベルトの組付工程を示す平面図。

【図 17】 同じく側面図。

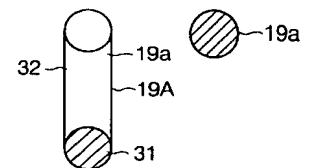
【図 18】 同じく断面図。

##### 【符号の説明】

17…金属ベルト、18…バンド、19…エレメント、19a…線材、20…脱落防止体、30…凹部、31…ボディ部、31a…バンド載置面、32…ピラー部、33…係合突起、34…挿入用開口部、36…第 1 傾斜部、37…両側端縁、39…凹部。

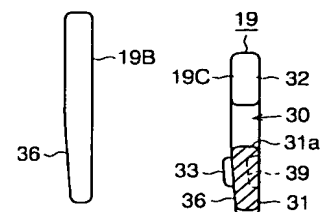
【図 8】

【図 9】

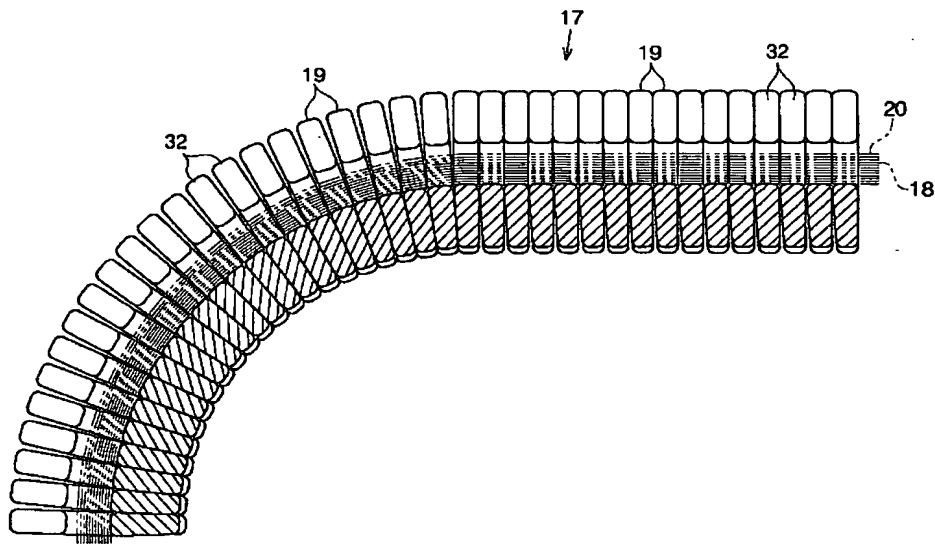


【図 11】

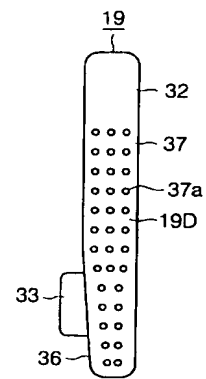
【図 14】



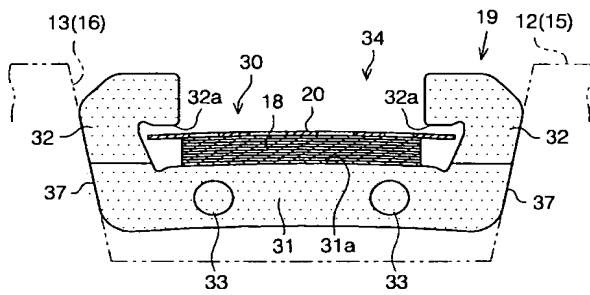
【図 2】



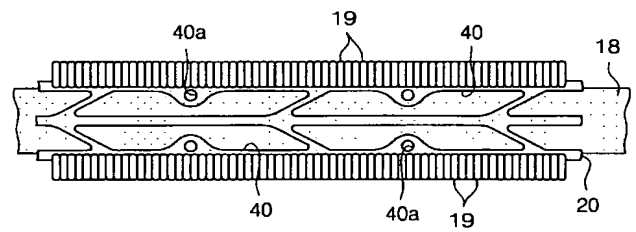
【図 15】



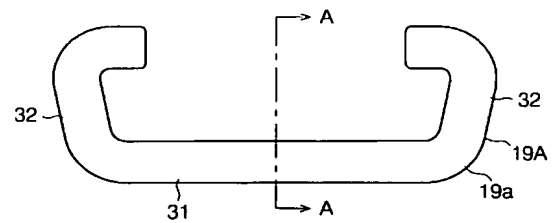
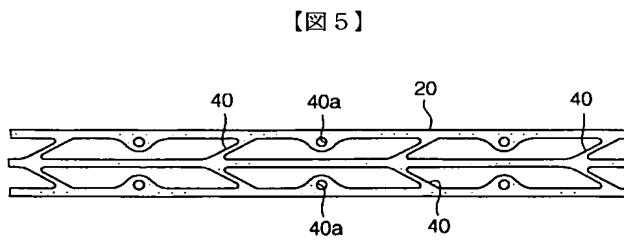
【図 3】



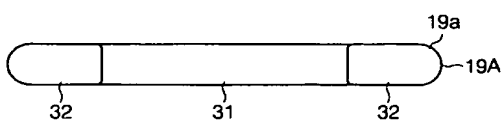
【図 4】



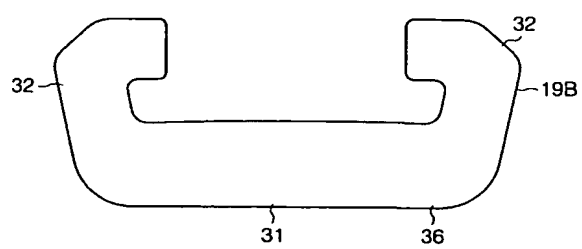
【図 6】



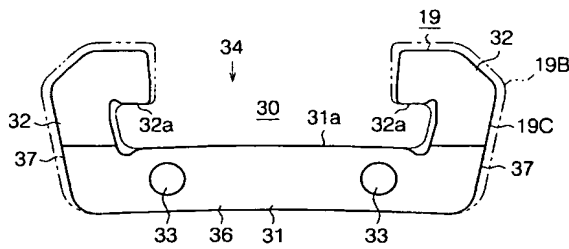
【図 7】



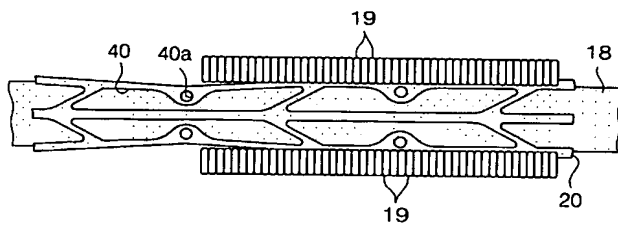
【図 10】



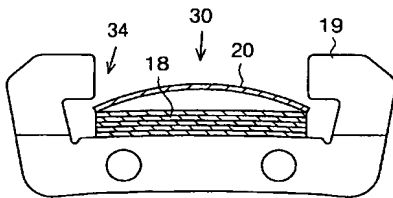
【図 12】



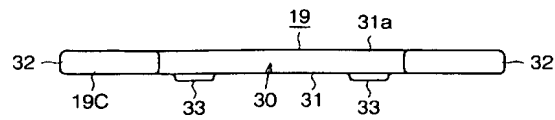
【図 16】



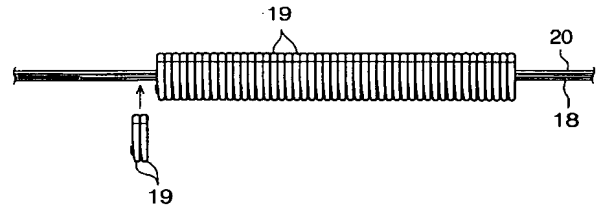
【図 18】



【図 13】



【図 17】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 1 月 23 日 (2001. 1. 23)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動プーリと被動プーリとの間に掛装された無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントにおいて、断面形状において角部が存在しない線材を用い、ボディ部に連続して左右に鉤状部が立設されて、両鉤状部間にバンド挿入用開口部が形成されるように折り曲げられた一次加工体が、所望厚さに縮減されるとともに外形形状が拡大され

た二次加工体となり、その二次加工体にプレス加工が施され、外形形状が所望形状寸度にプレス加工された三次加工体の両側端縁傾斜面がプレスされて凹凸面とされ、同面がディンプル状とされた単体であって、前記両鉤状部間におけるボディ部のバンド載置面はバンド幅方向において中高の弧状に形成されるとともに、バンド走行方向において線材の弧状部が残されており、ボディ部には隣接するエレメント同士の直進時の整列走行のための係合手段が設けられたことを特徴とする金属ベルト用エレメント。

【請求項 2】 係合手段は、突起と、その突起の裏面側に形成された凹部とよりなる請求項 1 に記載に金属ベルト用エレメント。

【請求項 3】 係合手段は、左右一対である請求項 1 または 2 に記載の金属ベルト用エレメント。

【請求項 4】 駆動プーリと被動プーリとの間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に多数のエレメントを積層配置した金属ベルトにおいて、



前記エレメントとして、請求項 1～3 のいずれかに記載のものを用いたことを特徴とする金属ベルト。

【請求項 5】 バンドは、エレメントの挿入開口部より幅狭の複数枚積層されたバンド本体と、そのバンド本体に重合され、前記挿入開口部より幅広の脱落防止体とを備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の金属ベルト。

【請求項 6】 脱落防止体は、重量及び剛性軽減のために透孔を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の金属ベルト。

【請求項 7】 無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に多数のエレメントを積層配置した金属ベルトの組付方法において、

前記バンドに無端帯状をなす脱落防止体を重合し、その脱落防止体をその幅方向に撓曲させた状態で、請求項 1～3 のいずれかに記載の金属ベルト用エレメントをその挿入開口部からバンドに取り付け、撓曲が復元された状態の脱落防止体に前記鉤状部を係合させる金属ベルトの組付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、駆動プーリと被動プーリとの間に掛装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメント、多数のエレメントを積層配置した金属ベルト及びその金属ベルト組付方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、自動車の無段変速機等に使用される金属ベルトは、無端帯状をなす金属製のバンドに、金属板を打ち抜き成形してなる多数の平板状をなすエレメントを、ベルトの長手方向へ相対滑り可能に積層配置して構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、前述のように打ち抜き成形によりエレメントが 1 枚の板材により構成されているため、エレメントを軽量化することができない。このため、エレメントが無段変速機のプーリのところに移動されると、エレメントは円軌道上を周回することになるが、エレメントの重量、すなわち質量が大きいと、エレメントにはその自重により大きな遠心力が作用する。加えて、車両の加減速の際には、大きなイナーシャが作用する。これらの過大な遠心力及びイナーシャは、応答性の悪化等につながり、無段変速機の円滑な動作の障害になる。従って、エレメントが大重量であると、これらの問題が顕在化する。さらに、エレメントが 1 枚の板材により構成されていると、プーリとの接触によりエレメントに過大な負荷や力が作用した場合、エレメントが変形することはほとんどなく、その負荷や力を逃がすことができず、エレメント、バンド及びプーリの損傷あるいは異常摩耗の原因になった。この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされ

たものである。その目的とするところは、無段変速機の動力伝達において円滑に動作させることができるようにする金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、駆動プーリと被動プーリとの間に掛装された無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントにおいて、断面形状において角部が存在しない線材を用い、ボディ部に連続して左右に鉤状部が立設されて、両鉤状部間にバンド挿入用開口部が形成されるように折り曲げられた一次加工体が、所望厚さに縮減されるとともに外形形状が拡大された二次加工体となり、その二次加工体にプレス加工が施され、外形形状が所望形状寸度にプレス加工された三次加工体の両側端縁傾斜面がプレスされて凹凸面とされ、同面がディンプル状とされた単体であって、前記両鉤状部間におけるボディ部のバンド載置面はバンド幅方向において中高の弧状に形成されるとともに、バンド走行方向において線材の弧状部が残されており、ボディ部には隣接するエレメント同士の直進時の整列走行のための係合手段が設けられたことを特徴とする。従って、エレメントには、その中央部に挿入開口部と、その挿入開口部に対応した開放部が形成されることになるため、エレメントの軽量化が実現でき、金属ベルト全体が軽量になる（金属ベルト全体で 20～30% の軽量化が可能になった）。このため、イナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメントは、加工素材として線材を使用できるため、安価である。加えて、エレメントは、スタンピング成形により、プーリから摩擦駆動力が伝達される両端傾斜部が凹凸面に形成されているため、その両端傾斜部は油溜りを速やかに分断し接触摩擦力を大きくすることができ、無段変速機を円滑に動作させることができる。

【0005】 請求項 2 に記載の発明においては、請求項 1 において、係合手段は、突起と、その突起の裏面側に形成された凹部とよりなる。請求項 3 に記載の発明においては、請求項 1 または 2 において、係合手段は、左右一対である。従って、エレメントの傾きを阻止して、円滑な動力伝達動作を得ることができる。請求項 4 に記載の発明においては、金属ベルトにおいて、エレメントとして、請求項 1～3 のいずれかに記載のものを用いた。従って、前述した、請求項 1 と同様な効果を得ることができる。請求項 5 に記載の発明においては、請求項 4 において、バンドは、エレメントの挿入開口部より幅狭の複数枚積層されたバンド本体と、そのバンド本体に重合され、前記挿入開口部より幅広の脱落防止体とを備えたことを特徴とする。従って、幅広の脱落防止体は 1 枚だけあればよく、金属ベルト全体の軽量化を図ることがで

き、応答性の向上に寄与できる。請求項 6 に記載の発明では、請求項 5 において、脱落防止体は、重量及び剛性軽減のために透孔を備えた。このため、脱落防止体を軽量化でき、金属ベルト全体の軽量化を達成できる。また、脱落防止体の剛性の低下により、プーリの円弧に添う柔軟性が向上し、円滑な動力伝達の一助となる。しかも、脱落防止体の剛性の低下により、バンドに対するエレメントの組付けが容易になる。請求項 7 に記載の発明では、金属ベルトの組付方法において、バンドに無端帯状をなす脱落防止体を重合し、その脱落防止体をその幅方向に撓曲させた状態で、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の金属ベルト用エレメントをその挿入開口部からバンドに取り付け、撓曲が復元された状態の脱落防止体に前記鉤状部を係合させるものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した実施の形態について、図面に基づいて詳細に説明する。実施の形態 1 を、図 1 ～ 図 18 に基づいて詳細に説明する。この実施の形態 1 において上下とは図 3、図 6、図 10、図 12、図 15、図 18 における図の上下方向をいい、左右とはそれらの図における左右方向をいうものとする。また、前後とはそれらの図の紙面からみて手前方向と奥方向をそれぞれいうものとする。図 1 及び図 3 に示すように、駆動軸 11 には駆動プーリ 12 が取り付けられ、その外周には略 V 字状の環状溝 13 が形成されている。駆動軸 11 と対応する被動軸 14 には被動プーリ 15 が取り付けられ、その外周には略 V 字状の環状溝 16 が形成されている。駆動プーリ 12 及び被動プーリ 15 の各環状溝 13、16 間には無端状をなす金属ベルト 17 が掛装され、駆動プーリ 12 の回転が金属ベルト 17 を介して被動プーリ 15 に伝達される。図 2 及び図 3 に示すように、この金属ベルト 17 は、無端状の金属製のバンド 18 と、多数の金属製のエレメント 19 と、バンド 18 の外周に重合され、バンド 18 よりやや幅広で、かつ無端帯状をなす金属製脱落防止体 20 とにより構成されている。

【0007】前記エレメント 19 は、バンド 18 がその内部を通るように、それらの長さ方向に相對滑り可能に積層して配置される。バンド 18 は、複数の金属薄板を板厚方向に積層重合して構成され、図 4 に示すように、その両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、バンド 18 と各エレメント 19 との間の摩擦抵抗が軽減される。図 6 ～ 図 9 に示すように、前記各エレメント 19 は、まず、引き抜きにより形成された断面円形の金属線材 19a を所定長さに切断し、それがエレメント 19 の最終形状に近い形状に折曲げられる。これを一次加工体 19A とする。この一次加工体 19A には、左右方向に延びるボディ部 31 と、そ

のボディ部 31 の両端から上方へ立設された一対の鉤状部としてのピラー部 32 とが形成されている。

【0008】次に、図 10 及び図 11 に示すように、一次加工体 19A に対して、プレス加工が行われ、所望厚さに縮減された扁平な二次加工体 19B が形成される。さらに、この二次加工体 19B に対して、図 12 ～ 図 15 に示すように、プレス加工が行われて、三次加工体 19C とされる。このプレス加工により、前記ボディ部 31 のバンド載置面 31a 及びピラー部 32 の内側下面 32a、すなわち主として、バンド 18 にその上下から接触する面 31a、32a を残して、二次加工体 19B の外周部がプレス（プランキング）により切り落とされて、第 2 傾斜部としての両側端縁 37 が形成される。次に両側端縁 37 の傾斜面に対してプレス加工（スタンプ加工）により凹凸面 37a を形成してディンプル状に仕上げが行われ、四次加工体 19D とされる。従って、前記バンド載置面 31a 及び内側下面 32a には、金属線材 19a の外周面の形状が残っていて、それらの面 31a、32a は円弧状をなしている。バンド載置面 31a の円弧は、バンド 18 が左右に蛇行するのを防止する。両ピラー部 32 間と、バンド載置面 31a との間には、前記バンド 18 及び脱落防止体 20 より幅広でそれらを収容するための凹部 30 が形成されている。両ピラー部 32 の先端間には、バンド 18 よりやや幅広で、かつ脱落防止体 20 よりやや幅狭の挿入用開口部 34 が形成されている。エレメント 19 は、凹部 30 においてバンド 18 に支持されている。

【0009】前記エレメント 19 のボディ部 31 の一側面には、下方に向かって板厚が薄くなる方向に傾斜する第 1 傾斜部 36 が形成されている。この第 1 傾斜部 36 は、図 1 および図 2 に示すように、このエレメント 19 の列がプーリ 12、15 の部分でプーリ 12、15 の外周に沿って湾曲するのを許容する。なお、この第 1 傾斜部 36 は、図 10 及び図 11 に示すように、二次加工体 19B の段階で形成されている。前記ボディ部 31 の両側端縁 37 は、下方に向かって収束する。この両側端縁 37 は前記両プーリ 12、15 の環状溝 13、16 の内側面に係合する。ディンプル状の凹凸面 37a を有する両側端縁 37 により油溜りを分断してプーリとの接触摩擦力を大きくすることができる。ボディ部 31 には、左右一対の係合突起 33 が形成されている。その係合突起 33 の裏面側において、ボディ部 31 には凹部 39 が形成されている。そして、隣接する各エレメント 19 の係合突起 33 と凹部 39 とは互いに嵌まり合い、各エレメント 19 が整列して連結される。この係合突起 33 と凹部 39 とにより係合手段が構成されている。エレメント 19 の外周面全体には、バンド 18 の場合と同様に、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、各エレメント 19 間

の摩擦抵抗が軽減される。

【0010】図4及び図5に示すように、脱落防止体20には、複数の長孔40が透設され、その長孔40と隣接して小孔40aが透設されている。長孔40は、等間隔をおいた複数の位置に一对一ずつ設けられているが、脱落防止体20の全周に連続して設けてもよい。また、脱落防止体20の両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、潤滑油を保持して、脱落防止体20と最外層のバンド18及び各エレメント19との間の摩擦抵抗が軽減される。そして、図4、図5及び図16～図18に示すように、脱落防止体20をバンド18の外周に嵌めて、前記小孔40aに工具（図示しない）を引掛けて、その工具により脱落防止体20の幅を狭めることにより、脱落防止体20を図16及び図18に示す幅狭の撓曲状態とする。この状態で、脱落防止体20は、エレメント19の挿入用開口部34の幅よりやや幅狭となっている。そして、図16及び図17に示すように、エレメント19の挿入用開口部34を通してエレメント19をバンド18に支持して、次々とエレメント19をバンド18の長さ方向へ順送りして、全部のエレメント19を通した後、工具をはずす。この状態では、脱落防止体20は、エレメント19の側端部が係合突起33に係合される幅広平板の状態に戻る。従って、この状態において、エレメント19はバンド18からの脱落が防止されている。

【0011】次に、上記実施形態によって発揮される効果について説明する。

- ・エレメント19には、バンド18の幅に対応した挿入用開口部34が設けられるため、エレメント19の軽量化が実現でき、金属ベルト17全体が軽量になる（金属ベルト全体で20～30%の軽量化が可能になった）。このため、金属ベルト17全体のイナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメント19は、引き抜きされた線材により構成されているため、安価である。また、エレメント19はその両側にピラー部32を有しているため、丈夫であり、破損のおそれはほとんどない。

- ・プレス加工により、エレメント19の両側端縁37が切り落とし形成されているため、その両側端縁37の端面面積を広くすることができる。従って、両側端縁37とプーリ12、15との接触面積を大きくすることができるため、エレメント19に作用する応力集中を軽減でき、エレメント19の耐久性が向上するばかりでなく、円滑な金属ベルト17として、動力伝達動作を得ることができる。

- ・エレメント19のバンド18及び脱落防止体20と接する部分は、金属線材19aの外周円弧が残されて、エッジが形成されず、ほぼ円弧状をなしている。このため、バンド18や脱落防止体20に対してエレメント1

9からダメージが与えられることはほとんどなく、金属ベルト17の寿命を長く確保できる。

- ・エレメント19の係合突起33と脱落防止体20との係合によりエレメントの19の脱落を確実に防止できる。また、エレメント19の脱落防止のために、1枚の脱落防止体20が設けられているだけであるから、構成が複雑になることがない。

- ・脱落防止体20の撓曲変形を利用して、バンド18にエレメント19を支持するため、組付けがきわめて容易である。

- ・脱落防止体20にそれを撓曲変形させるための長孔40及び小孔40aが形成されているため、金属ベルト全体の軽量化に寄与できる。

【0012】（その他の実施形態）この発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、以下のように具体化してもよい。

- ・エレメント19の形状を種々変更すること。例えば、軽量化を促進するため、ボディ部31に貫通孔を形成してもよい。

- ・係合手段としての係合突起33及び凹部39を両ピラー部にそれぞれ設けること。

- ・隣接するエレメント19同士の連結は、係合突起33と凹部39との嵌合に限ることなく、例えば、ボディ部31の下端部や係合突起33の先端部を、エレメント19同士の連結方向に反らせて、それらの係合でおこなってもよい。

- ・前記実施の形態において、脱落防止体20を撓曲させて、エレメント19をバンド18に支持させたが、エレメント19を斜めにして、脱落防止体20の一侧縁を凹部30内に位置させ、次いで、その脱落防止体20の一侧縁を中心にエレメント19を回転させるようにして凹部30内にバンド18を収容してもよい。

- ・前記実施の形態では線材として、断面円形のものを使用した。が、コーナー部を円弧状に面取りした断面四角形のものを使用すること。

- ・エレメント19として2種以上の異なった金属材料よりなるものを用意し、異種材料のものを隣接させるように順に配置して構成すること。このように構成すれば、隣接するエレメント19の固有振動数が異なるため、振動や騒音を低減できる。

- ・エレメント19として前記実施形態とは異なる材質のもの、例えば硬鋼材以外の鉄系金属、ステンレススチール等を用いること。

- ・エレメント19の両側端縁37等に、表面硬化処理を施すこと。

【0013】

【発明の効果】以上、実施形態で例示したようにこの発明においては、エレメントの軽量化が実現でき、金属ベルト全体が軽量になり、イナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エ

レメントは、加工素材として線材を使用できるため、安価である。

【0014】

【図面の簡単な説明】

【図1】 金属ベルト全体を示す側面図。

【図2】 金属ベルトの一部を示す一部側断面図。

【図3】 同じく金属ベルトの一部を拡大して示す縦側面図。

【図4】 同じく金属ベルトを示す平面図。

【図5】 脱落防止体を示す正面図。

【図6】 一次加工体を示す正面図。

【図7】 同じく平面図。

【図8】 同じくA-A方向の断面図。

【図9】 線材の断面図。

【図10】 二次加工体の正面図。

【図11】 同じく側面図。

【図12】 二次加工体との関連で示すエレメント（三次加工体）の正面図。

【図13】 同じく平面図。

【図14】 同じく断面図。

【図15】 三次加工体との関連で示すエレメント（四次加工体）の側面図。

【図16】 金属ベルトの組付工程を示す平面図。

【図17】 同じく側面図。

【図18】 同じく断面図。

【符号の説明】

17…金属ベルト、18…バンド、19…エレメント、19a…線材、20…脱落防止体、30…凹部、31…ボディ部、31a…バンド載置面、32…ピラー部、33…係合突起、34…挿入用開口部、36…第1傾斜部、37…両側端縁、39…凹部。

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第 3 4 6 1 7 9 0 号

(P 3 4 6 1 7 9 0)

(45) 発行日 平成15年10月27日(2003. 10. 27)

(24) 登録日 平成15年8月15日(2003. 8. 15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> 識別記号

F 1 6 G 5/16

F I

F 1 6 G 5/16

C

B

B 2 1 F 45/24

B 2 1 F 45/24

請求項の数 7

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-190427(P2000-190427)

(22) 出願日 平成12年6月26日(2000. 6. 26)

(65) 公開番号 特開2002-5241(P2002-5241A)

(43) 公開日 平成14年1月9日(2002. 1. 9)

審査請求日 平成13年1月23日(2001. 1. 23)

(73) 特許権者 593107672

福寿工業株式会社

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地

(72) 発明者 高木 茂正

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地 福寿

工業 株式会社 内

(72) 発明者 高木 豊

岐阜県羽島市小熊町西小熊4005番地 福寿

工業 株式会社 内

(74) 代理人 100099047

弁理士 柴田 淳一

審査官 鳥居 稔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動プーリと被動プーリとの間に掛装された無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントにおいて、断面形状において角部が存在しない線材を用い、ボディ部に連続して左右に鉤状部が立設されて、両鉤状部間にバンド挿入用開口部が形成されるように折り曲げられた一次加工体が、所望厚さに縮減されるとともに外形形状が拡大された二次加工体となり、その二次加工体にプレス加工が施され、外形形状が所望形状寸度にプレス加工された三次加工体の両側端縁傾斜面がプレスされて凹凸面とされ、同面がディンプル状とされた単体であって、前記両鉤状部間におけるボディ部のバンド載置面はバンド幅方向において中高の弧状に形成されるとともに、バンド走行方向において線材の弧状部が残されており、ボ

2

ディ部には隣接するエレメント同士の間際の直進時の整列走行のための係合手段が設けられたことを特徴とする金属ベルト用エレメント。

【請求項 2】 係合手段は、突起と、その突起の裏面側に形成された凹部とよりなる請求項 1 に記載に金属ベルト用エレメント。

【請求項 3】 係合手段は、左右一対である請求項 1 または 2 に記載の金属ベルト用エレメント。

【請求項 4】 駆動プーリと被動プーリとの間に掛け装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に多数のエレメントを積層配置した金属ベルトにおいて、前記エレメントとして、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のものをを用いたことを特徴とする金属ベルト。

【請求項 5】 バンドは、エレメントの挿入開口部より幅狭の複数枚積層されたバンド本体と、そのバンド本体

に重合され、前記挿入開口部より幅広の脱落防止体とを備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の金属ベルト。

【請求項 6】 脱落防止体は、重量及び剛性軽減のために透孔を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の金属ベルト。

【請求項 7】 無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に多数のエレメントを積層配置した金属ベルトの組付方法において、

前記バンドに無端帯状をなす脱落防止体を重合し、その脱落防止体をその幅方向に撓曲させた状態で、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の金属ベルト用エレメントをその挿入開口部からバンドに取り付け、撓曲が復元された状態の脱落防止体に前記鉤状部を係合させる金属ベルトの組付方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】この発明は、駆動プーリと被動プーリとの間に掛装される無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメント、多数のエレメントを積層配置した金属ベルト及びその金属ベルト組付方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】例えば、自動車の無段変速機等に使用される金属ベルトは、無端帯状をなす金属製のバンドに、金属板を打ち抜き成形してなる多数の平板状をなすエレメントを、ベルトの長手方向へ相対滑り可能に積層配置して構成されている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】この場合、前述のように打ち抜き成形によりエレメントが 1 枚の板材により構成されているため、エレメントを軽量化することができない。このため、エレメントが無段変速機のプーリのところに移動されると、エレメントは円軌道上を周回することになるが、エレメントの重量、すなわち質量が大きいと、エレメントにはその自重により大きな遠心力が作用する。加えて、車両の加減速の際には、大きなイナーシャが作用する。これらの過大な遠心力及びイナーシャは、応答性の悪化等につながり、無段変速機の円滑な動作の障害になる。従って、エレメントが大重量であると、これらの問題が顕在化する。さらに、エレメントが 1 枚の板材により構成されていると、プーリとの接触によりエレメントに過大な負荷や力が作用した場合、エレメントが変形することはほとんどなく、その負荷や力を逃がすことができず、エレメント、バンド及びプーリの損傷あるいは異常摩耗の原因になった。この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、無段変速機の動力伝達において円滑に動作させることができるようにする金属ベルト用エレメント、金属ベルト及び金属ベルトの組付方法を提供することにある。

【0 0 0 4】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、駆動プーリと被動プーリとの間に掛装された無端帯状をなす金属製のバンドの延長方向に積層配置される金属ベルト用エレメントにおいて、断面形状において角部が存在しない線材を用い、ボディ部に連続して左右に鉤状部が立設されて、両鉤状部間にバンド挿入用開口部が形成されるように折り曲げられた一次加工体が、所望厚さに縮減されるとともに外形形状が拡大された二次加工体となり、その二次加工体にプレス加工が施され、外形形状が所望形状寸度にプレス加工された三次加工体の両側端縁傾斜面がプレスされて凹凸面とされ、同面がディンプル状とされた単体であって、前記両鉤状部間におけるボディ部のバンド載置面はバンド幅方向において中高の弧状に形成されるとともに、バンド走行方向において線材の弧状部が残されており、ボディ部には隣接するエレメント同士の直進時の整列走行のための係合手段が設けられたことを特徴とする。従って、エレメントには、その中央部に挿入開口部と、その挿入開口部に対応した開放部が形成されることになるため、エレメントの軽量化が実現でき、金属ベルト全体が軽量になる（金属ベルト全体で 20 ～ 30 % の軽量化が可能になった）。このため、イナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメントは、加工素材として線材を使用できるため、安価である。加えて、エレメントは、スタンピング成形により、プーリから摩擦駆動力が伝達される両端傾斜部が凹凸面に形成されているため、その両端傾斜部は油溜りを速やかに分断し接触摩擦力を大きくすることができ、無段変速機を円滑に動作させることができる。

【0 0 0 5】請求項 2 に記載の発明においては、請求項 1 において、係合手段は、突起と、その突起の裏面側に形成された凹部とよりなる。請求項 3 に記載の発明においては、請求項 1 または 2 において、係合手段は、左右一対である。従って、エレメントの傾きを阻止して、円滑な動力伝達動作を得ることができる。請求項 4 に記載の発明においては、金属ベルトにおいて、エレメントとして、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のものをを用いた。従って、前述した、請求項 1 と同様な効果を得ることができる。請求項 5 に記載の発明においては、請求項 4 において、バンドは、エレメントの挿入開口部より幅狭の複数枚積層されたバンド本体と、そのバンド本体に重合され、前記挿入開口部より幅広の脱落防止体とを備えたことを特徴とする。従って、幅広の脱落防止体は 1 枚だけあればよく、金属ベルト全体の軽量化を図ることができる。請求項 6 に記載の発明では、請求項 5 において、脱落防止体は、重量及び剛性軽減のために透孔を備えた。このため、脱落防止体を軽量化でき、金属ベルト全体の軽量化を達成できる。ま

た、脱落防止体の剛性の低下により、プーリの円弧に添う柔軟性が向上し、円滑な動力伝達の一助となる。しかも、脱落防止体の剛性の低下により、バンドに対するエレメントの組付けが容易になる。請求項 7 に記載の発明では、金属ベルトの組付方法において、バンドに無端帯状をなす脱落防止体を重合し、その脱落防止体をその幅方向に撓曲させた状態で、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の金属ベルト用エレメントをその挿入開口部からバンドに取り付け、撓曲が復元された状態の脱落防止体に前記鈎状部を係合させるものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した実施の形態について、図面に基づいて詳細に説明する。実施の形態 1 を、図 1 ～ 図 1 8 に基づいて詳細に説明する。この実施の形態 1 において上下とは図 3、図 6、図 1 0、図 1 2、図 1 5、図 1 8 における図の上下方向をいい、左右とはそれらの図における左右方向をいうものとする。また、前後とはそれらの図の紙面からみて手前方向と奥方向をそれぞれいうものとする。図 1 及び図 3 に示すように、駆動軸 1 1 には駆動プーリ 1 2 が取り付けられ、その外周には略 V 字状の環状溝 1 3 が形成されている。駆動軸 1 1 と対応する被動軸 1 4 には被動プーリ 1 5 が取り付けられ、その外周には略 V 字状の環状溝 1 6 が形成されている。駆動プーリ 1 2 及び被動プーリ 1 5 の各環状溝 1 3、1 6 間には無端状をなす金属ベルト 1 7 が掛装され、駆動プーリ 1 2 の回転が金属ベルト 1 7 を介して被動プーリ 1 5 に伝達される。図 2 及び図 3 に示すように、この金属ベルト 1 7 は、無端状の金属製のバンド 1 8 と、多数の金属製のエレメント 1 9 と、バンド 1 8 の外周に重合され、バンド 1 8 よりやや幅広で、かつ無端帯状をなす金属製脱落防止体 2 0 とにより構成されている。

【0007】前記エレメント 1 9 は、バンド 1 8 がその内部を通るように、それらの長さ方向に相對滑り可能に積層して配置される。バンド 1 8 は、複数の金属薄板を板厚方向に積層重合して構成され、図 4 に示すように、その両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、バンド 1 8 と各エレメント 1 9 との間の摩擦抵抗が軽減される。図 6 ～ 図 9 に示すように、前記各エレメント 1 9 は、まず、引き抜きにより形成された断面円形の金属線材 1 9 a を所定長さに切断し、それがエレメント 1 9 の最終形状に近い形状に折曲げられる。これを一次加工体 1 9 A とする。この一次加工体 1 9 A には、左右方向に延びるボディ部 3 1 と、そのボディ部 3 1 の両端から上方へ立設された一対の鈎状部としてのピラー部 3 2 とが形成されている。

【0008】次に、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、一次加工体 1 9 A に対して、プレス加工が行われ、所望厚

さに縮減された扁平な二次加工体 1 9 B が形成される。さらに、この二次加工体 1 9 B に対して、図 1 2 ～ 図 1 5 に示すように、プレス加工が行われて、三次加工体 1 9 C とされる。このプレス加工により、前記ボディ部 3 1 のバンド載置面 3 1 a 及びピラー部 3 2 の内側下面 3 2 a、すなわち主として、バンド 1 8 にその上下から接触する面 3 1 a、3 2 a を残して、二次加工体 1 9 Bの外周部がプレス（ブランキング）により切り落とされて、第 2 傾斜部としての両側端縁 3 7 が形成される。次に両側端縁 3 7 の傾斜面に対してプレス加工（スタンピング）により凹凸面 3 7 a を形成してディンプル状に仕上げが行われ、四次加工体 1 9 D とされる。従って、前記バンド載置面 3 1 a 及び内側下面 3 2 a には、金属線材 1 9 a の外周面の形状が残っていて、それらの面 3 1 a、3 2 a は円弧状をなしている。バンド載置面 3 1 a の円弧は、バンド 1 8 が左右に蛇行するのを防止する。両ピラー部 3 2 間と、バンド載置面 3 1 a との間には、前記バンド 1 8 及び脱落防止体 2 0 より幅広でそれらを収容するための凹部 3 0 が形成されている。両ピラー部 3 2 の先端間には、バンド 1 8 よりやや幅広で、かつ脱落防止体 2 0 よりやや幅狭の挿入用開口部 3 4 が形成されている。エレメント 1 9 は、凹部 3 0 においてバンド 1 8 に支持されている。

【0009】前記エレメント 1 9 のボディ部 3 1 の一側面には、下方に向かって板厚が薄くなる方向に傾斜する第 1 傾斜部 3 6 が形成されている。この第 1 傾斜部 3 6 は、図 1 および図 2 に示すように、このエレメント 1 9 の列がプーリ 1 2、1 5 の部分でプーリ 1 2、1 5 の外周に沿って湾曲するのを許容する。なお、この第 1 傾斜部 3 6 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、二次加工体 1 9 Bの段階で形成されている。前記ボディ部 3 1 の両側端縁 3 7 は、下方に向かって収束する。この両側端縁 3 7 は前記両プーリ 1 2、1 5 の環状溝 1 3、1 6 の内側面に係合する。ディンプル状の凹凸面 3 7 a を有する両側端縁 3 7 により油溜りを分断してプーリとの接触摩擦係力を大きくすることができる。ボディ部 3 1 には、左右一対の係合突起 3 3 が形成されている。その係合突起 3 3 の裏面側において、ボディ部 3 1 には凹部 3 9 が形成されている。そして、隣接する各エレメント 1 9 の係合突起 3 3 と凹部 3 9 とは互いに嵌まり合い、各エレメント 1 9 が整列して連結される。この係合突起 3 3 と凹部 3 9 とにより係合手段が構成されている。エレメント 1 9 の外周面全体には、バンド 1 8 の場合と同様に、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、このサーフェスプロファイリングに潤滑油を保持して、各エレメント 1 9 間の摩擦抵抗が軽減される。

【0010】図 4 及び図 5 に示すように、脱落防止体 2 0 には、複数の長孔 4 0 が透設され、その長孔 4 0 と隣接して小孔 4 0 a が透設されている。長孔 4 0 は、等間

10

20

30

40

50

隔をおいた複数の位置に一对一ずつ設けられているが、脱落防止体 2 0 の全周に連続して設けてもよい。また、脱落防止体 2 0 の両面またはいずれか一方の面には、サンドブラストあるいはショットピーニングによりサーフェスプロファイリングが形成され、潤滑油を保持して、脱落防止体 2 0 と最外層のバンド 1 8 及び各エレメント 1 9 との間の摩擦抵抗が軽減される。そして、図 4、図 5 及び図 1 6～図 1 8 に示すように、脱落防止体 2 0 をバンド 1 8 の外周に嵌めて、前記小孔 4 0 a に工具（図示しない）を引掛けて、その工具により脱落防止体 2 0 の幅を狭めることにより、脱落防止体 2 0 を図 1 6 及び図 1 8 に示す幅狭の撓曲状態とする。この状態で、脱落防止体 2 0 は、エレメント 1 9 の挿入用開口部 3 4 の幅よりやや幅狭となっている。そして、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、エレメント 1 9 の挿入用開口部 3 4 を通してエレメント 1 9 をバンド 1 8 に支持して、次々とエレメント 1 9 をバンド 1 8 の長さ方向へ順送りして、全部のエレメント 1 9 を通した後、工具をはずす。この状態では、脱落防止体 2 0 は、エレメント 1 9 の側端部が係合突起 3 3 に係合される幅広平板の状態に戻る。従って、この状態において、エレメント 1 9 はバンド 1 8 からの脱落が防止されている。

【0 0 1 1】次に、上記実施形態によって発揮される効果について説明する。

- ・エレメント 1 9 には、バンド 1 8 の幅に対応した挿入用開口部 3 4 が設けられるため、エレメント 1 9 の軽量化が実現でき、金属ベルト 1 7 全体が軽量になる（金属ベルト全体で 2 0～3 0 %の軽量化が可能になった）。このため、金属ベルト 1 7 全体のイナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメント 1 9 は、引き抜きされた線材により構成されているため、安価である。また、エレメント 1 9 はその両側にピラー部 3 2 を有しているため、丈夫であり、破損のおそれはほとんどない。

- ・プレス加工により、エレメント 1 9 の両側端縁 3 7 が切り落とし形成されているため、その両側端縁 3 7 の端面面積を広くすることができる。従って、両側端縁 3 7 とプーリ 1 2、1 5 との接触面積を大きくすることができるため、エレメント 1 9 に作用する応力集中を軽減でき、エレメント 1 9 の耐久性が向上するばかりでなく、円滑な金属ベルト 1 7 として、動力伝達動作を得ることができる。

- ・エレメント 1 9 のバンド 1 8 及び脱落防止体 2 0 と接する部分は、金属線材 1 9 a の外周円弧が残されて、エッジが形成されず、ほぼ円弧状をなしている。このため、バンド 1 8 や脱落防止体 2 0 に対してエレメント 1 9 からダメージが与えられることはほとんどなく、金属ベルト 1 7 の寿命を長く確保できる。

- ・エレメント 1 9 の係合突起 3 3 と脱落防止体 2 0 との係合によりエレメントの 1 9 の脱落を確実に防止でき

る。また、エレメント 1 9 の脱落防止のために、1 枚の脱落防止体 2 0 が設けられているだけであるから、構成が複雑になることがない。

- ・脱落防止体 2 0 の撓曲変形を利用して、バンド 1 8 にエレメント 1 9 を支持するため、組付けがきわめて容易である。

- ・脱落防止体 2 0 にそれを撓曲変形させるための長孔 4 0 及び小孔 4 0 a が形成されているため、金属ベルト全体の軽量化に寄与できる。

【0 0 1 2】（その他の実施形態）

この発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、以下のように具体化してもよい。

- ・エレメント 1 9 の形状を種々変更すること。例えば、軽量化を促進するため、ボディ部 3 1 に貫通孔を形成してもよい。

- ・係合手段としての係合突起 3 3 及び凹部 3 9 を両ピラー部にそれぞれ設けること。

- ・隣接するエレメント 1 9 同士の連結は、係合突起 3 3 と凹部 3 9 との嵌合に限ることなく、例えば、ボディ部 3 1 の下端部や係合突起 3 3 の先端部を、エレメント 1 9 同士の連結方向に反らせて、それらの係合でおこなってもよい。

- ・前記実施の形態において、脱落防止体 2 0 を撓曲させて、エレメント 1 9 をバンド 1 8 に支持させたが、エレメント 1 9 を斜めにし、脱落防止体 2 0 の一側縁を凹部 3 0 内に位置させ、次いで、その脱落防止体 2 0 の一側縁を中心にエレメント 1 9 を回転させるようにして凹部 3 0 内にバンド 1 8 を収容してもよい。

- ・前記実施の形態では線材として、断面円形のものを使用した。が、コーナー部を円弧状に面取りした断面四角形のものを使用すること。

- ・エレメント 1 9 として 2 種以上の異なった金属材料よりなるものを用意し、異種材料のものを隣接させるように順に配置して構成すること。このように構成すれば、隣接するエレメント 1 9 の固有振動数が異なるため、振動や騒音を低減できる。

- ・エレメント 1 9 として前記実施形態とは異なる材質のもの、例えば硬鋼材以外の鉄系金属、ステンレスチール等を用いること。

- ・エレメント 1 9 の両側端縁 3 7 等に、表面硬化処理を施すこと。

【0 0 1 3】

【発明の効果】以上、実施形態で例示したようにこの発明においては、エレメントの軽量化が実現でき、金属ベルト全体が軽量になり、イナーシャが小さくなり、加減速等にもなう応答性の向上が期待できる。しかも、エレメントは、加工素材として線材を使用できるため、安価である。

【0 0 1 4】

【図面の簡単な説明】



9

10

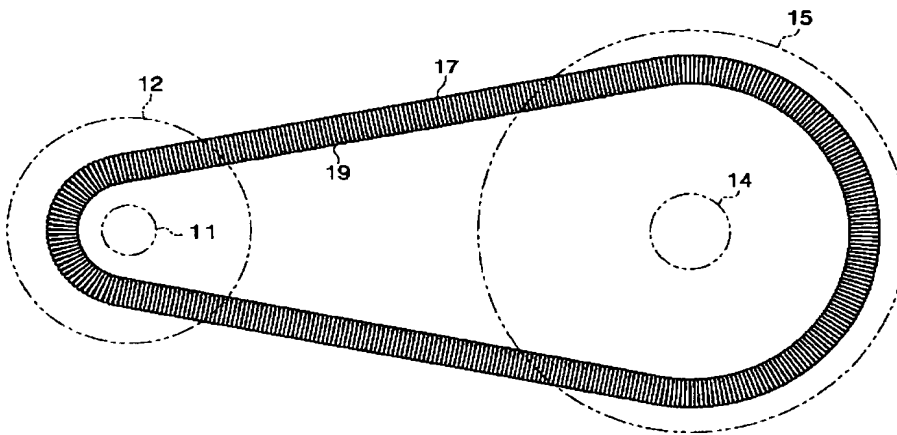
- 【図 1】 金属ベルト全体を示す側面図。  
 【図 2】 金属ベルトの一部を示す一部側断面図。  
 【図 3】 同じく金属ベルトの一部を拡大して示す縦側面図。  
 【図 4】 同じく金属ベルトを示す平面図。  
 【図 5】 脱落防止体を示す正面図。  
 【図 6】 一次加工体を示す正面図。  
 【図 7】 同じく平面図。  
 【図 8】 同じく A-A 方向の断面図。  
 【図 9】 線材の断面図。  
 【図 10】 二次加工体の正面図。  
 【図 11】 同じく側面図。  
 【図 12】 三次加工体との関連で示すエレメント（三次加工体）の正面図。

- 【図 13】 同じく平面図。  
 【図 14】 同じく断面図。  
 【図 15】 三次加工体との関連で示すエレメント（四次加工体）の側面図。  
 【図 16】 金属ベルトの組付工程を示す平面図。  
 【図 17】 同じく側面図。  
 【図 18】 同じく断面図。

## 【符号の説明】

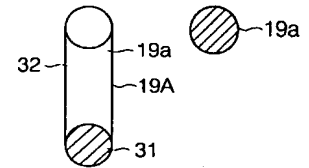
- 17…金属ベルト、18…バンド、19…エレメント、  
 19a…線材、20…脱落防止体、30…凹部、31…ボディ部、31a…バンド載置面、32…ピラー部、33…係合突起、34…挿入用開口部、36…第 1 傾斜部、37…両側端縁、39…凹部。

【図 1】



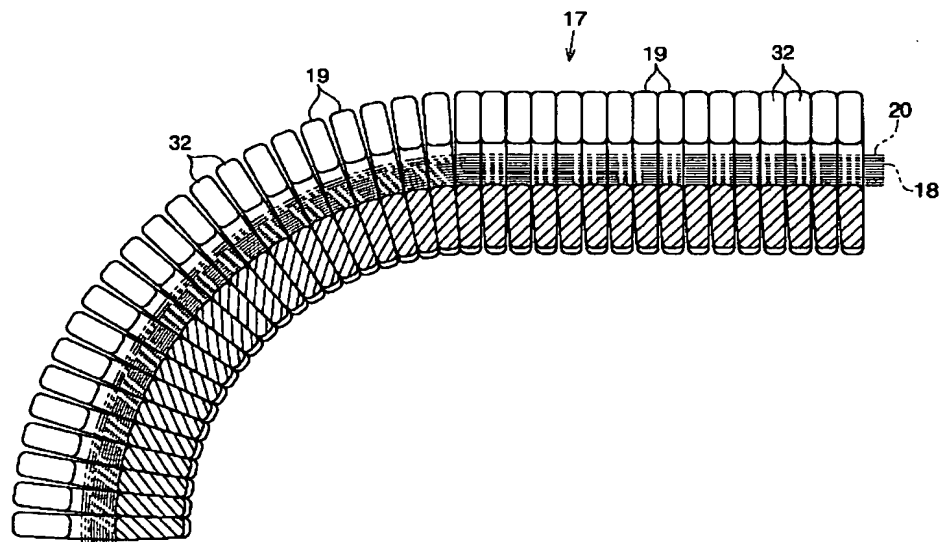
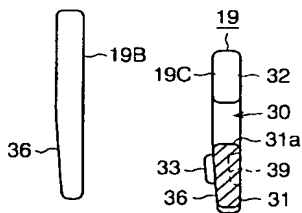
【図 8】

【図 9】

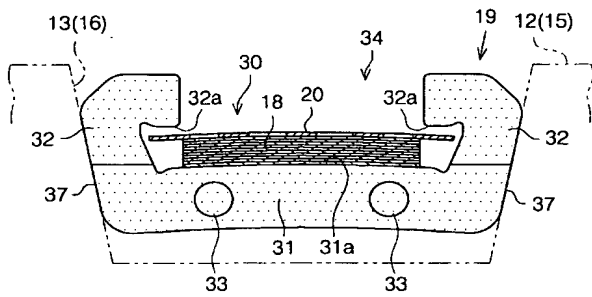


【図 11】 【図 14】

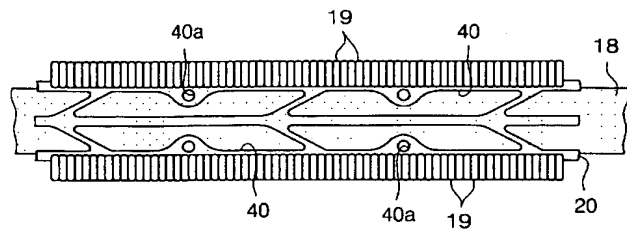
【図 2】



【図 3】

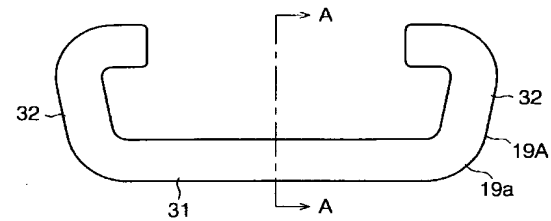
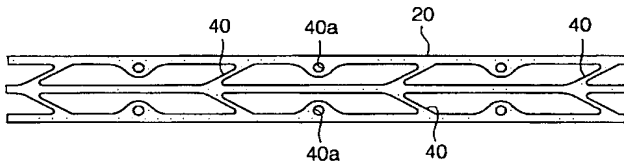


【図 4】



【図 6】

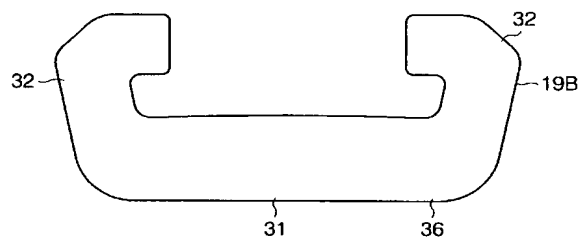
【図 5】



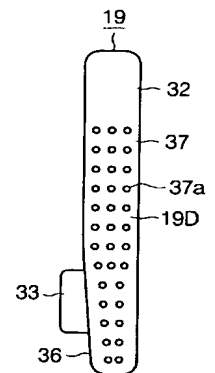
【図 7】



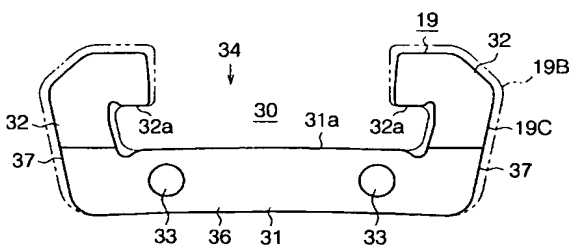
【図 10】



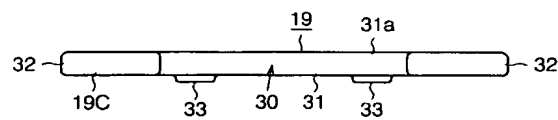
【図 15】



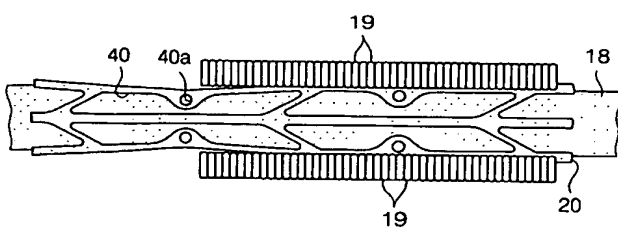
【図 12】



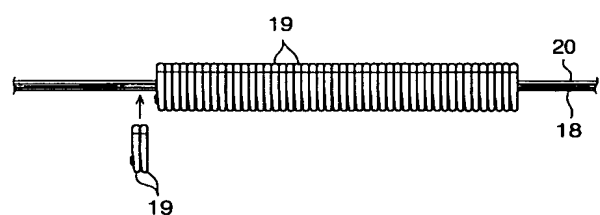
【図 13】



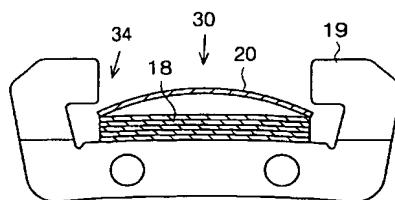
【図 16】



【図 17】



【図 1 8】



---

フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭62-35138 (J P, A)  
特開 昭59-131052 (J P, A)  
特開2001-193796 (J P, A)  
実開 平3-72139 (J P, U)  
実開 平4-56242 (J P, U)

(58) 調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, D B 名)  
F16G 1/00 - 9/04  
B21F 45/00 - 45/24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**